

SKRIPSI
ANALISIS PENURUNAN PERSENTASE KONSUMSI
BATERAI BUS LISTRIK YANG AKAN BEROPERASI DI
TRANSJAKARTA

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai gelar Sarjana Terapan Teknik
pada Program Studi DIV Teknologi Rekayasa Otomotif



Disusun oleh :

ROBBYN ANGGORO PRAYOGO

Notar : 18.02.0276

PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KESELAMATAN OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2022

HALAMAN PERSETUJUAN

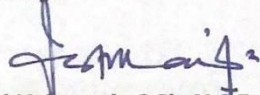
**ANALISIS PENURUNAN PERSENTASE KONSUMSI BATERAI BUS
LISTRIK YANG AKAN BEROPERASI DI TRANSJAKARTA**
*(ANALYSIS OF THE DECREASE IN THE PERCENTAGE OF BATTERY
COONSUMPTION FOR ELECTRIC BUSES THAT WILL OPERATE IN
TRANSJAKARTA)*

Disusun Oleh :

ROBBYN ANGGORO PRAYOGO
18.02.0276

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Dr. Siti Maimunah, S.Si., M.Sc., M.A.
NIP.19780523200312001

Tanggal : ..19...Juli.....2022

Pembimbing 2



Muhammad Iman Nur Hakim, S.T., M.T.
NIP.199301042019021002

Tanggal : ..18...Juli.....2022

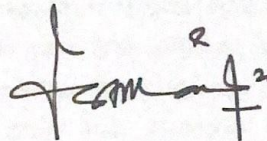
HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS PENURUNAN PERSENTASE KONSUMSI BATERAI BUS
LISTRIK YANG AKAN BEROPERASI DI TRANSJAKARTA
(ANALYSIS OF THE DECREASE IN THE PERCENTAGE OF BATTERY
COONSUMPTION FOR ELECTRIC BUSES THAT WILL OPERATE IN
TRANSJAKARTA)

Telah dipertahankan di depan Dewan Tim Penguji
Pada Tanggal : 28 Juli 2022

Ketua

Tanda tangan

Dr. Siti Maimunah, S.Si., M.S.E., M.A.
NIP. 197805232003122001



Penguji 1

Tanda tangan

Ethys Pranoto, S.T., M.T
NIP.198006022009121001



Penguji 2

Tanda tangan

Helmi Wibowo, M.T.
NIP.199006212019021001



Mengetahui
Ketua Program Studi Diploma IV
Teknologi Rekayasa Otomotif



Ethys Pranoto, S.T., M.T
NIP. 198006022009121001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ROBBYN ANGGORO PRAYOGO
Notar : 18.02.0276
Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Proposal Skripsi dengan judul "(Analisis Penurunan Persentase Konsumsi Baterai Bus Listrik Higer Menggunakan Metode Observasi)" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 2 Juli 2022

Yang menyatakan,



Koboyng Anggoro Prayogo

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji dan rasa syukur saya ucapkan atas kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan kesehatan jasmani dan rohani, kesempatan, kemampuan dan semangat untuk selalu bertawakal sehingga saya dapat menyelesaikan kewajiban menyusun skripsi ini dengan baik. Semoga dengan adanya keridhoan dan kehendak-Nya skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan.

Karya ini saya persembahkan kepada :

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si., M.S.E., M.A. selaku direktur Politeknik Keselamatan Transportasi jalan sekaligus dosen pembimbing 1.
2. Bapak Ethys Pranoto, S.T., M.T. selaku ketua program studi Teknologi Rekayasa Otomotif.
3. Bapak Muhammad Iman Nur Hakim, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2.
4. Orangtua saya, Bapak Saryono dan Ibu Tutik Latifah, kakak saya Akub Selvia, yang telah mendidik, memberikan kasih sayang dan kesabaran yang mereka miliki untuk kehidupan saya.
5. Seluruh dosen, pegawai dan pelatih Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
6. Keluarga besar, Sahabat, Rekan-rekan angkatan XXIX dan Nafa Putri selaku kekasih saya yang telah memberikan dukungan, motivasi dan bantuan untuk saya bisa mengerjakan skripsi ini.

INTISARI

Energi listrik dinilai sebagai salah satu energi yang tepat untuk menggantikan bahan bakar minyak, guna tetap menjaga minyak bumi dan juga mengurangi polusi. Perkembangan bus listrik di Indonesia kali ini berada di tahap persiapan dan uji coba, Salah satu penyedia jasa uji coba untuk berbagai merk bus listrik adalah PT. Transportasi Jakarta, Menjelang beralihnya bus konvensional ke bus listrik yang 5 atau 10 tahun lagi pasti akan terealisasi, PT. Transportasi Jakarta berupaya menganalisis kelayakan berbagai merk bus yang beroperasi di kontur jalan dan suhu di Indonesia ini melalui berbagai tahapan uji coba mulai statis sampai dengan dinamis.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang analisisnya ditekankan pada data-data numerikal (angka) yang kemudian diolah dengan metode statistika, Hasil yang diperoleh merupakan signifikansi perbedaan kelompok atau signifikansi hubungan antar variabel yang diteliti, Karena penelitian ini mengandalkan data persentase yang berupa angka.

Dari uji coba yang berlangsung, Pada uji statis bus kendaraan Higer selama di uji coba, dari baterai 100% atau 385 kWh sampai dengan 30% atau 115,5 kWh mampu beroperasi selama 30 jam. Pada uji dinamis bus higer yang di lakukan pada kantor utama Transjakarta, dari baterai 100% sampai dengan posisi 30% mampu bertahan selama 14,5 jam.

ABSTRACT

Electrical energy is considered as an appropriate energy to support fuel oil, maintain petroleum and also reduce pollution, The development of electric buses in Indonesia is currently in the preparation and testing phase. One of the test service providers for various brands of electric buses is PT. Jakarta Transportation, Ahead of the switch from conventional buses to electric buses which in 5 or 10 years will definitely be realized, PT. Transportation Jakarta seeks to analyze the feasibility of various brands of buses operating on road contours and temperatures in Indonesia through various stages of trials ranging from static to dynamic.

The research method used in this study is a quantitative research method. Quantitative research method is a research method whose analysis is emphasized on numerical data (numbers) which is then processed by statistical methods, The results obtained are the significance of group differences or the significance of the relationship between the variables studied, Because this study relies on percentage data in the form of numbers.

From the ongoing trials, in the static test of the Higer vehicle bus during the trial, from 100% battery or 385 kWh up to 30% or 115.5 kWh capable of operating for 30 hours. In the bus higer dynamic test which was carried out at the Transjakarta main office, from 100% battery to 30% position it can last for 14.5 hours.

DAFTAR ISI

JUDUL	I
HALAMAN PERSETUJUAN	II
HALAMAN PENGESAHAN	III
HALAMAN PERNYATAAN.....	IV
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	V
INTISARI	VI
ABSTRACT	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL.....	XI
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Tujuan penelitian.....	3
I.5 Manfaat Penelitian	3
I.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Penelitian Relefan.....	5
II.2 Mobil Listrik.....	10
II.3 Baterai.....	11
II.2.1 Prinsip Kerja Baterai	12
II.2.2 Rangkaian Ekuivalen Pengisi Baterai Lead Acid	13
II.2.3 Proses <i>Charge</i> dan <i>Discharge</i> dengan Arus Konstan	14
II.2.4 Proses Charge dan discharge dengan Daya Konstan.....	14
II.2.5 Proses Charge dengan Arus dan Tegangan Konstan dan Discharge	

dengan Resistansi Konstan.....	15
II.2.6 Faktor yang mempengaruhi penurunan baterai.....	16
II.4 Baterai Basah.....	17
II.5 Terminologi Dasar.....	17
II.5.1 Gaya.....	17
II.5.2 Torsi.....	19
II.5.3 Kecepatan.....	20
II.5.4 Percepatan dan Perlambatan.....	20
II.5.5 Arus Listrik.....	21
II.5.6 Hambatan.....	22
II.5.7 Tegangan Listrik.....	22
II.6 Prinsip Kerja Motor Listrik.....	22
II.7 Flowchart.....	23
BAB III MEETODE PENELITIAN.....	25
III.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
III.2 Alat dan bahan.....	25
III.3 Bagan Alir.....	26
III.4 Metode Penelitian.....	27
III.5 Teknik Pengumpulan Data.....	27
III.6 Kelebihan dan Kekurangan Observasi.....	28
III.6.1 Kelebihan Observasi.....	28
III.6.2 Kekurangan Observasi.....	28
III.7 Pengambilan Data.....	28
III.8 Jadwal Pelaksanaan.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
IV.1 Pengambilan Data.....	31
IV.2 Analisis Data Uji Statis Higer.....	32

IV.3	Analisis Data Uji Statis Skywell.....	36
IV.4	Analisis Data Uji Dinamis Higer	44
IV.5	Perbandingan statis dan dinamis.....	52
IV.6	Pembahasan	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		57
V.1	Kesimpulan	57
V.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar II 1 Bagian-bagian mobil listrik (Yilmaz, 2012).....	11
Gambar II 3 Rangkaian ekuivalen pengisi baterai.....	13
Gambar II 4 Proses charge dengan arus konstan (Wulan, 2010)	14
Gambar II 5 Proses discharge dengan arus konstan (Wulan, 2010)	14
Gambar II 7 Proses charge dengan daya konstan (Wulan, 2010)	15
Gambar II 6 Proses <i>discharge</i> dengan daya konstan (Wulan, 2010).....	15
Gambar II 9 Proses discharge dengan resistansi konstan.....	16
Gambar II 8 Proses charge dengan arus konstan atau tegangan konstan (Wulan, 2010)	16
Gambar II 10 Fluksi kemagnetan.....	19
Gambar II 11 Ilustrasi Percepatan dan Perlambatan.	21
Gambar II 12 Penentuan Arah Gerak Kawar Berarus.....	23
Gambar III 1 Kantor Pusat Transjakarta	25
Gambar III 2 Bagan Alir	26
Gambar IV 1 Bus Listrik Higer.....	31
Gambar IV 2 contoh gambar pengambilan data	32
Gambar IV 3 Grafik Higer Statis 11 Oktober 2021.....	33
Gambar IV 4 Grafik Higer Statis 12 Oktober 2021.....	33
Gambar IV 5 Grafik Higer Statis 13 Oktober 2021.....	34
Gambar IV 6 Grafik Higer Statis 14 Oktober 2021.....	34
Gambar IV 7 Grafik Higer Statis 15 Oktober 2021.....	35
Gambar IV 8 Grafik Soc Statis Higer.....	35
Gambar IV 9 Grafik kWh bus Higer	36
Gambar IV 10 Grafik Statis Skywell 1 Oktober 2021	37
Gambar IV 11 Grafik Statis Skywell 2 Oktober 2021	38
Gambar IV 12 Grafik Statis Skywell 3 Oktober 2021	38
Gambar IV 13 Grafik Statis Skywell 4 Oktober 2021	39
Gambar IV 14 Grafik Statis Skywell 5 Oktober 2021	39
Gambar IV 15 Grafik Statis Skywell 6 Oktober 2021	40
Gambar IV 16 Grafik Statis Skywell 7 Oktober 2021	40
Gambar IV 17 Grafik Statis Skywell 8 Oktober 2021	41

Gambar IV 18	Grafik Statis Skywell 9 Oktober 2021	41
Gambar IV 19	Grafik Statis Skywell 10 Oktober 2021	42
Gambar IV 20	Grafik Skywell Statis 10 Hari	42
Gambar IV 21	Grafik kWh Skywell	43
Gambar IV 22	Grafik Soc dan Odo 16 September 2021.....	44
Gambar IV 23	Grafik Soc dan Odo 17 September 2021.....	45
Gambar IV 24	Grafik Soc dan Odo 18 September 2021.....	45
Gambar IV 25	Grafik Soc dan Odo 19 September 2021.....	46
Gambar IV 26	Grafik Soc dan Odo 20 September 2021.....	47
Gambar IV 27	Grafik Soc dan Odo 21 September 2021.....	47
Gambar IV 28	Grafik Soc dan Odo 22 September 2021.....	48
Gambar IV 29	Grafik Soc dan Odo 23 September 2021.....	49
Gambar IV 30	Grafik Soc dan Odo 24 September 2021.....	49
Gambar IV 31	Grafik Soc dan Odo 25 September 2021.....	50
Gambar IV 32	Grafik Konsumsi Baterai 10 Hari.....	51
Gambar IV 33	Grafik Rata Rata Penurunan Konsumsi.....	51
Gambar IV 34	Grafik Sisa Baterai Uji Dinamis 10 Hari.....	53
Gambar IV 35	Grafik Sampel Konsumsi Pagi.....	54
Gambar IV 36	Grafik Sampel Konsumsi Siang	54
Gambar IV 37	Grafik Sampel Konsumsi Malam.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel II 1	Penelitian Terdahulu	5
Tabel II 2	Karakteristik baterai kimia	12
Tabel III 1	Formulir Pencatatan Data.....	29
Tabel III 2	Jadwal Pelaksanaan.....	30